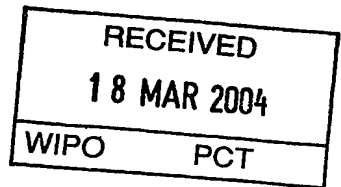


Helsinki 27.2.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Sandvik Tamrock Oy
Tampere

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030115

Tekemispäivä
Filing date

24.01.2003

Kansainvälinen luokka
International class

F15B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Hydraulijärjestelmä louhintalaitetta varten ja menetelmä
kallioporakoneen tehon säätämiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Marketta Tehikoski
Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Hydraulijärjestelmä louhintalaitetta varten ja menetelmä kallio- porakoneen tehon säätämiseksi

Keksinnön ala

Keksinnön kohteena on hydraulijärjestelmä louhintalaitetta varten, joka käsittää: ainakin yhden hydraulipiirin painenestekanavineen sekä ainakin yhden hydraulipumpun, joka hydraulipumppu on sovitettu muodostamaan hydraulitehoa hydraulipiiriin; ainakin yhden voimalaitteen hydraulipumpun käyttämiseksi; hydraulipiiriin kytketyn ainakin yhden hydraulisen louhintatoimilaitteen, joka on sovitettu vaikuttamaan louhintalaitteen työkaluun; hydraulipiiriin kytketyn ainakin yhden hydraulisen aputoimilaitteen; sekä välineet hydraulipiiriin kytketylle louhintatoimilaitteelle ja aputoimilaitteelle johdettavan hydraulitehon säätämiseksi.

Edelleen keksinnön kohteena on menetelmä kallioporakoneen tehon säätämiseksi, joka kallioporakone käsittää ainakin seuraavat poraustoimilaitteet: iskulaitteen, pyörityslaitteen ja syöttölaitteen, joista ainakin yksi on kytketty hydraulipiiriin, ja jossa menetelmässä: muodostetaan ainakin yhdellä hydraulipumpulla mainittuun hydraulipiiriin hydrauliteho; käytetään hydraulipiiriin kytkettyä poraustoimilaitetta hydraulipiirissä vaikuttavalla hydrauliteholla; säädetään hydraulipiiriin kytketyn poraustoimilaitteen tehoa säätämällä poraustoimilaitteelle syötettävää hydraulitehoa.

Keksinnön tausta

Nykyisissä kallionporauslaitteissa on yksi tai useampi hydraulipumppu, jolta saatava painenestevirtaus ohjataan sopivien venttiilien avulla painenestekanavia pitkin kallionporauslaitteeseen kuuluville hydraulisille toimilaitteille kuten kallioporakoneen iskulaitteelle, pyörityslaitteelle ja syöttölaitteelle, sekä edelleen puomeja liikutteleville sylintereille ja alustan kääntömoottorille. Hydraulipumpulta saatavaa hydraulipainetta ja hydraulivirtausta säädetään toimilaitteiden painenestekanaviin sovitetuilla säätöelimillä kuten painesäätimillä ja kuristimilla niin, että kullekin toimilaitteelle saadaan syötettyä tarvittava hydrauliteho. Valitettavasti tällaiset säätöelimet aiheuttavat merkittäviä tehohäviöitä hydraulijärjestelmässä. Edelleen on nykyisten järjestelmien eräänä epäkohtana se, että käytettäessä suuren öljyvirtauksen ottavaa toimilaitetta, esimerkiksi puomin sylinteriä, saattaa se vaikuttaa koko hydraulijärjestelmän paineeseen ja virtaukseen, ja siten aiheuttaa häiriöitä hydraulijärjestelmään kytkettyjen muiden toimilaitteiden toimintaan.

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu hydraulijärjestelmä erilaisia loughintalaitteita varten.

5 Keksinnön mukaiselle hydraulijärjestelmälle on tunnusomaista se, että hydraulijärjestelmä käsittää päähydraulipiirin ja ainakin yhden erillishydraulipiirin, ja että päähydraulipiiri ja kukin erillishydraulipiiri ovat toisistaan erillisiä ja niillä kullakin on oma hydraulipumppu hydraulitehon muodostamista varten; että ainakin yksi loughintatoimilaite on kytketty erillishydraulipiiriin, ja että
10 kyseinen loughintatoimilaite on sovitettu käytettäväksi erillishydraulipiirissä vaikuttavalla hydrauliteholla; ja että erillishydraulipiiriin kytketyn loughintatoimilaitteen teho on sovitettu säädettäväksi erillishydraulipiiriin kuuluvan hydraulipumpun tuottamaa hydraulitehoa säätämällä.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että säädetään hydraulipiiriin kytketyn poraustoimilaitteen tehoa pääasiassa hydraulipumpun pumppaustehoa säätämällä.

Keksinnön olennaisena ajatuksena on se, että loughintalaitteen hydraulijärjestelmä käsittää yhden tai useampia loughintatoimilaitteita, jotka on sovitettu vaikuttamaan työkalun välityksellä loughittavaan kohteeseen. Sovellutuksesta riippuen loughintatoimilaitteita voivat siis olla iskulaite, pyörityslaite ja syöttölaite.

Edelleen keksinnön mukaisessa hydraulijärjestelmässä on ainakin yksi hydraulinen loughintatoimilaite, joka on kytketty omaan erillishydraulipiiriin, johon muodostetaan hydrauliteho omalla hydraulipumpulla. Erillishydraulipiirin
25 hydraulipumppu ei ole yhteydessä järjestelmän muihin hydraulipiireihin. Erillishydraulipiiriin kytketyn loughintatoimilaitteen tehoa säädetään vaikuttamalla hydraulipumpun tuottamaan hydraulitehoon.

Keksinnön etuna on, että erillishydraulipiirin painenestekanavissa ei tarvita lainkaan hydraulipumpun ulkopuolisia painetta ja virtausta säätäviä hydraulikomponentteja kuten säätöventtiileitä, kuristimia tai vastaavia, jolloin tällaisten komponenttien aiheuttamat tehohäviöt voidaan välttää. Erillishydraulipiirissä voidaan kuitenkin tarvittaessa käyttää ohjausventtiileitä hydraulitehon
30 päälle- ja poiskytkemiseen sekä loughintatoimilaitteen liikesuunnan valitsemiseksi. Koska painenestevirtausten ohjaamisessa käytettäviä venttiileitä ei käytetä tehon säätöön, voivat ohjausventtiilit olla yksinkertaisia ON/OFF -tyyppisiä venttiileitä. Tällaiset yksinkertaiset ohjausventtiilit voidaan sovittaa lähelle oh-

jattavaa toimilaitetta. Lisäksi ohjausventtiilien virtausaukkojen koko on suhteellisen helppo mitoittaa niin suureksi, että ohjausventtiilit eivät aiheuta merkittäviä tehohäviöitä erillishydraulipiirissä. Edelleen on keksinnön eräänä etuna se, että erillishydraulipiirin ulkopuolisten hydraulisten toimilaitteiden käyttö ei mil-

5 lään tavoin vaikuta erillishydraulipiiriin kytketyn loughintatoimilaitteen toimintaan. Etuna on vielä se, että erillishydraulipiiriin kytketylle loughintatoimilaitteelle syötetyn painenestevirtauksen suuruus on aina ohjausyksikön tiedossa, mikä helpottaa loughintatoimilaitteen ohjaamista.

Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että erillishydraulipiirillä on oma painenestetankki, ja että erillishydraulipiirissä käytetään hydraulijärjestelmän muista hydraulipiireistä erillistä painenestettä. Tällöin erillishydraulipiirissä käytettävä paineneste voidaan valita erillishydraulipiiriin kytketyn loughintatoimilaitteen hyötysuhteen ja käytettävyyden kannalta edullisesti. Painenesteen kemiallinen rakenne, viskositeetti, lisäaineistus ja muut ominaisuudet voidaan valita hydraulijärjestelmään kuuluvien muiden toimilaitteiden asettamista vaatimuksista riippumatta.

Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että jokainen hydraulijärjestelmään kuuluva loughintatoimilaitte on sovitettu omaan erillishydraulipiiriinsä. Tällöin kaikkien loughintaan suoraan liittyvien toimintojen tehoa ohjataan hydraulipumppujen avulla.

Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että erillishydraulipiiriin syötettävään hydraulitehoon vaikutetaan säätämällä erillishydraulipiiriin kuuluvan hydraulipumpun syrjäytystilavuutta.

10 Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että erillishydraulipiiriin syötettävään hydraulitehoon vaikutetaan säätämällä erillishydraulipiiriin kuuluvan hydraulipumpun pyörimisnopeutta.

Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että erillishydraulipiiriin syötettävään hydraulitehoon vaikutetaan säätämällä erillishydraulipiiriin kuuluvan hydraulipumpun pyörimisnopeutta ja

15 syrjäytystilavuutta.

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa kuvio 1 esittää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä kallioporakoneella varustettua loughintalaitetta,

20 kuvio 2 esittää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä erästä kallioporakonetta, joka on kytketty keksinnön mukaiseen hydraulijärjestelmään,

kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista hydraulijärjestelmää,

kuvio 4 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaista hydraulijärjestelmää,

5 kuvio 5 esittää kaavamaisesti erästä kolmatta keksinnön mukaista hydraulijärjestelmää, ja

kuvio 6 esittää kaavamaisesti ja sivultapäin nähtynä hydraulivasaralla varustettua louhintalaitetta.

Kuvioissa keksintö on esitetty selvyiden vuoksi yksinkertaistettuna.
10 Samankaltaiset osat on merkitty kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuviossa 1 on esitetty eräs keksinnön mukainen louhintalaite. Tässä hakemuksessa louhintalaitteella tarkoitetaan laitetta, joka poraamalla tai rikkomalla irrottaa maankuoresta tai sen osasta materiaalia. Kuviossa 1
15 seessä on kallionporauslaite 1. Kallionporauslaite 1 käsittää liikuteltavan alustan 2, jolle on sovitettu ainakin yksi liikuteltava työpuomi 3. Työpuomin 3 vaapaassa päässä on syöttöpalkki 4, jota pitkin kallioporakoneita 5 voidaan liikuttaa. Toisaalta syöttöpalkki 4 voi olla sovitettuna suoraan alustalle. Edelleen on alustalle 2 sovitettu voimalaite 6, joka voi olla polttomoottori tai sähkömoottori.
20 Voimalaite 6 on sovitettu käyttämään hydraulipumppuja 7 – 10, joilla muodostetaan tarvittavat painenestevirtaukset kallionporauslaitteeseen 1 kuuluvien hydraulisten toimilaitteiden käyttämiseksi. Hydraulipumppuja 7 – 10 ohjataan ohjausyksikön 11 avulla, joka sijaitsee edullisesti kallionporauslaitteen 1 ohjaamossa 12. Hydraulisia toimilaitteita ovat mm. kallioporakoneen 5 iskulaite
25 13, pyörityslaite 14 ja syöttölaite 15, sekä edelleen puomia 3 liikuttavat sylinterit 16 ja 17 sekä pyöritysmoottori 18, jolla alustaa 2 voidaan kääntää. Edelleen voivat huuhtelupumpun 19 ja pölynkeruujärjestelmän 20 moottorit olla hydraulisia. Joissain tapauksissa myös alustan 2 ajaminen voi tapahtua hydraulisesti, esimerkiksi hydraulisten napamoottorien avulla.

30 Kuviossa 2 on esitetty iskevään poraukseen tarkoitettu kallioporakone 5, joka käsittää hydraulitoimisen iskulaitteen 13 iskujen antamiseksi kallioporakoneeseen 5 kytketylle työkalulle 21 sekä edelleen hydraulitoimisen pyörityslaitteen 14 työkalun 21 kääntämiseksi pituusakselinsa ympäri. Painenestevirtaus tuodaan iskulaitteelle 13 kanavaa 22 pitkin ja johdetaan pois
35 kanavaa 23 pitkin. Vastaavasti pyörityslaite 14 on kytketty painenestekanaviin 24 ja 25. Edelleen syöttölaite 15 on yhteydessä painenestekanaviin 26 ja 27.

Syöttölaite 15 voi olla kuviossa 2 esitetty sylinteri tai vaihtoehtoisesti se voi olla hydraulimoottori. Kallioporakoneen 5 yhteyteen voidaan sovittaa yksi tai useampia antureita 37, 39, joilla monitoroidaan porakoneen 5 toimintaa, kuten esimerkiksi työkalussa 21 esiintyviä jännityksiä ja painenestekanavien painetta. Monitoroinnin tulokset välitetään antureilta kallionporauslaitteen 1 ohjausyksikölle 11.

Kuviossa 3 esitetty iskevän kallionporauslaitteen 1 hydraulijärjestelmä 28 käsittää päähydraulipiirin 29 sekä kolme erillishydraulipiiriä 30, 31, 32, yhden kutakin louhintatoimintalaitetta 13, 14, 15 varten. Päähydraulipiiri 29 on sovitettu käyttämään aputoimilaitteita, esimerkiksi puomin 3 sylintereitä 16 ja 17, alustan 2 liikuttamiseen käytettäviä toimilaitteita, huuhtelupumppua 19 ja pölynkeruujärjestelmän 20 moottoreita. Ensimmäinen erillishydraulipiiri 30 on sovitettu käyttämään iskulaitetta 13, toinen erillishydraulipiiri 31 on sovitettu käyttämään syöttölaitetta 15 ja edelleen kolmas erillishydraulipiiri 32 on sovitettu käyttämään pyörityslaitetta 14.

Ensimmäiseen erillishydraulipiiriin 30 muodostetaan painenestevirtaus ja paine ainakin yhden ensimmäisen hydraulipumpun 7 avulla. Iskulaitteeseen 13 on tavallisesti integroitu välineet, joilla sen työkiertoa ohjataan. Edestakaisin liikuteltavaa iskumäntää esimerkiksi voidaan ohjata iskumännän ympärille sovitetun ohjausluistin avulla. Niinpä paineneste voidaan johtaa suoraan pumpulta 7 iskulaitteen 13 sisäänsyöttöliittimelle ja vastaavasti iskulaitteen 13 poistoliittimeltä suoraan poistokanavaan 34 ja edelleen tankkiin 35. Iskulaitteen 13 tehoa säädetään säätämällä ensimmäisen hydraulipumpun 7 tuottamaa tilavuusvirtaa. Kun iskulaitetta 13 ei tarvita, esimerkiksi siirtojen aikana, säädetään hydraulipumpulla 7 aikaansaatava tilavuusvirta minimiin. Hydraulipumpun 7 yhteydessä on säätöyksikkö 36, jolla pumpun 7 syrjäytystilavuutta säädetään. Säätöyksikköä 36 ohjaa ohjausyksikkö 11.

Toiseen erillishydraulipiiriin 31 muodostetaan hydraulitehoa ainakin yhden toisen hydraulipumpun 8 avulla. Syöttölaitteelle 15 johdettaviin painenestekanaviin on sovitettu ensimmäinen ohjausventtiili 38, jota ohjaa ohjausyksikkö 11. Kuviossa 3 esitetyssä ohjausventtiiliin 38 keskimmaisessä asennossa syöttölaite 15 on pysäytettynä. Siirtämällä ohjausventtiili 38 vasemman puoleiseen asemaansa saadaan syöttölaite 15 siirtymään ensimmäiseen liikesuuntaan, ja vastaavasti oikeanpuoleinen asema aiheuttaa toimilaitteen siirtymisen toiseen liikesuuntaan. Ohjausventtiili 38 siis ainoastaan ohjaa painenestevirtauksia, mutta ei säädä painetta eikä virtausta. Syöttölaitteen 15 lii-

kenopeutta ja syöttövoimaa säädetään säätämällä toisen hydraulipumpun 8 tuottamaa painenesteen virtausta. Toisen hydraulipumpun 8 syrjäytystilavuutta säädetään säätöyksikön 36 avulla, jota puolestaan ohjaa ohjausyksikkö 11.

Kolmanteen erillishydraulipiiriin 32 muodostetaan hydraulitehoa ainakin yhden kolmannen hydraulipumpun 9 avulla. Pyörityslaitteelle 14 johdettaviin painenestekanaviin on sovitettu toinen ohjausventtiili 40, jota ohjaa ohjausyksikkö 11. Pyöritysnopeutta ja pyöritysmomenttia säädetään säätämällä kolmannen hydraulipumpun 9 syrjäytystilavuutta säätöyksikön 36 avulla. Sää-
töyksikköä 36 ohjaa ohjausyksikkö 11.

Kuvion 3 mukaisessa ratkaisussa johdetaan poistuva paineneste erillishydraulipiireistä 30, 31 ja 32 yhteen yhteiseen poistokanavaan 34 ja edelleen yhteen yhteiseen tankkiin 35. Käytettäessä yhteistä poistokanavaa 34 voidaan vähentää painenestekanavien määrää louhintalaitteessa. Lisäksi yhden väljän poistokanavan 34 käyttö vähentää virtausvastuksia ja parantaa siten hydraulijärjestelmän 28 hyötysuhdetta.

Päähydraulipiirissä 29 on ainakin yksi päähydraulipumppu 10, jonka muodostama painenesteen virtaus ja paine johdetaan kanavaa 42 pitkin jakotukille tai vastaavalle säätö- ja ohjauselimelle 43, joka puolestaan jakaa painenesteen päähydraulipiiriin 29 sovitetuille aputoimilaitteille 16 ja 19. Aputoimilaitteiden 16, 19 tehoa säädetään säätämällä säätö- ja ohjauselimen 43 avulla kyseiselle toimilaitteelle syötettävän painenesteen painetta ja virtausta. Säätö- ja ohjauselintä 43 ohjataan ohjausyksikön 11 avulla. Vaihtoehtoisesti voidaan painenesteen ohjaamiseen ja tehon säätämiseen vaikuttavat hydraulikomponentit sovittaa hajautetusti kunkin aputoimilaitteen painenestekanavaan. Kuvion 3 mukaisessa ratkaisussa päähydraulipumpun 10 syrjäytystilavuutta voidaan säätää säätöyksikön 36 avulla.

Kuvion 3 mukaisessa hydraulijärjestelmässä 28 kaikki hydraulipumput 7, 8, 9 ja 10 on sovitettu yhden yhteisen voimalaitteen 6 käyttämäksi. Tällainen järjestely on mahdollista silloin, kun käytetään syrjäytystilavuudeltaan säädettäviä hydraulipumppuja.

Mainittakoon, että ohjausyksikkö 11 käsittää ainakin yhden tietokoneen, ohjelmoitavan logiikan tai jonkin muu tarkoitukseen soveltuvan ohjauslaitteen. Ohjausyksikön 11 muistiin voidaan tallettaa säätöstrategia, jolloin ohjausyksikön 11 prosessori muodostaa tarvittavat ohjaussignaalit säätöstrategian ja monitorointitulosten perusteella. Pumput 7 – 10 saatavaa tietoa tila-

vuusvirrasta sekä antureilta 39 saatavaa tietoa paineesta voidaan käyttää hyväksi toimilaitteiden tehon säädössä.

Kuviossa 4 on esitetty eräs toinen keksinnön mukainen hydraulijärjestelmä 28. Tämä ratkaisu poikkeaa kuviosta 3 ensinnäkin siten, että se ei käsitä lainkaan iskulaitetta 13. Tällaista hydraulijärjestelmää 28 voidaan käyttää ns. rotary-laitteissa, joissa kallioporakoneen pyörityslaitteella 14 pyöritetään työkalua akselinsa ympäri ja samanaikaisesti painetaan työkalua syöttölaitteella 15 voimakkaasti kiveä vasten. Toisaalta kuvion 4 mukaista ratkaisua voidaan soveltaa myös silloin, kun iskulaite on sähkötoiminen. Kuviossa 4 toisen erillishydraulipiirin 31 ja kolmannen erillishydraulipiirin 32 hydraulipumppuja 8 ja 9 käytetään yhdellä yhteisellä voimalaitteella 6a ja päähydraulipumppua 10 käytetään omalla voimalaitteella 6b. Edelleen on erillishydraulipiireillä 31 ja 32 oma tankki 35a ja vastaavasti päähydraulipiirillä oma tankki 35b. Vielä on erona venttiilin 40 rakenne ja kytkentä. Kun toinen ohjausventtiili 40 siirretään kuviossa 4 oikeanpuoleisimpaan asemaansa, saadaan kolmannen hydraulipumpun 9 hydrauliteho syötettyä kanavaa 44 pitkin toiseen erillishydraulipiiriin 31. Näin saadaan aikaan suurempi painenestevirtaus ja tehokkaampi syöttölaitteen 15 pikaliike.

Kuviossa 5 esitetyssä hydraulijärjestelmässä 28 kunkin erillishydraulipiirin 30, 31, 32 hydraulipumpuille 7, 8, 9 tuodaan käyttövoima erikseen voimalaitteilta 6a, 6c ja 6d. Tällöin hydraulipumppujen 7, 8 ja 9 tuottamaa hydraulitehoa säädetään niiden nopeutta säätämällä. Näin ollen hydraulipumput 7, 8 ja 9 voivat olla vakiotilavuuspumppuja, jotka ovat säädettäviin pumppuihin verrattuna rakenteeltaan yksinkertaisempia ja hinnaltaan edullisempia. Pumpujen 7, 8 ja 9 pyörimisnopeutta voidaan säätää esimerkiksi vaihteiston avulla. Erityisesti sähkökäyttöisessä laitteessa on luontevaa käyttää voimalaitteena sähkömoottoria, jonka pyörimisnopeutta voidaan säätää esimerkiksi taajuusmuuttajan avulla. Tämän ratkaisun etuna on lisäksi se, että hydraulipumpun ja voimalaitteen muodostama kokonaisuus on helppo sijoittaa alustalle 2, jolloin alustan 2 layout voidaan suunnitella aiempaa vapaammin. Lisäksi hydraulipumput voidaan sijoittaa mahdollisimman lähelle käytettävää toimilaitetta, jolloin painekanavista johtuvat häviöt ovat mahdollisimman pienet.

Kuviossa 5 on edelleen kullakin erillishydraulipiirillä 30, 31, 32 oma tankki 33a, 33b, 33c sekä edelleen päähydraulipiirillä 29 oma tankki 33d. Tällöin on esimerkiksi mahdollista käyttää erillishydraulipiireissä 30, 31, 32 korke-

amman viskositeetin omaavaa painenestettä ja päähydraulipiirissä 29 matalan viskositeetin omaavaa painenestettä.

5 Kuviossa 6 on esitetty louhintalaite, joka on varustettu hydraulisella iskuvasaralla 45. Iskuvasaraan 45 kuuluvalla iskulaitteella 13 annetaan iskupulsseja työkalulle 21, joka välittää iskupulssit käsiteltävään kohteeseen ja saa aikaan materiaalin rikkoutumista. Tällaisen louhintalaitteen hydraulijärjestelmä voi olla esimerkiksi kuviossa 5 esitetyn kaltainen, paitsi että siitä puuttuu syöttölaitetta 15 käyttävä toinen erillishydraulipiiri 31 sekä edelleen pyörityslaitetta 14 käyttävä kolmas erillishydraulipiiri 32.

10 Joissain tapauksissa voidaan jokin louhintatoimilaite 13, 14, 15 kytkeä perinteiseen tapaan päähydraulipiiriin 29.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Hydraulijärjestelmä loushintalaitetta varten, joka käsittää:

- ainakin yhden hydraulipiiriin (29, 30, 31, 32) painenestekanavineen (22, 23, 24, 25, 26, 27, 34, 42) sekä ainakin yhden hydraulipumpun (7, 8, 9, 10), joka hydraulipumppu on sovitettu muodostamaan hydraulitehoa hydraulipiiriin,

- ainakin yhden voimalaitteen (6, 6a – 6d) hydraulipumpun käyttämiseksi,

- hydraulipiiriin kytketyn ainakin yhden hydraulisen loushintatoimilaitteen (13, 14, 15), joka on sovitettu vaikuttamaan loushintalaitteen työkaluun (21),

- hydraulipiiriin kytketyn ainakin yhden hydraulisen aputoimilaitteen (16 - 20), sekä

- välineet hydraulipiiriin kytketylle loushintatoimilaitteelle (13, 14, 15) ja aputoimilaitteelle (16 - 20) johdettavan hydraulitehon säätämiseksi, tunnettu siitä,

- että hydraulijärjestelmä (28) käsittää päähydraulipiiriin (29) ja ainakin yhden erillishydraulipiiriin (30, 31, 32), ja että päähydraulipiiri (29) ja kukin erillishydraulipiiri (30, 31, 32) ovat toisistaan erillisiä ja niillä kullakin on oma hydraulipumppu (7 – 10) hydraulitehon muodostamista varten,

- että ainakin yksi loushintatoimilaite (13, 14, 15) on kytketty erillishydraulipiiriin (30, 31, 32), ja että kyseinen loushintatoimilaite on sovitettu käytettäväksi erillishydraulipiirissä vaikuttavalla hydrauliteholla, ja

- että erillishydraulipiiriin (30, 31, 32) kytketyn loushintatoimilaitteen (13, 14, 15) teho on sovitettu säädettäväksi erillishydraulipiiriin kuuluvan hydraulipumpun (7, 8, 9) tuottamaa hydraulitehoa säätämällä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että erillishydraulipiiriin (30, 31, 32) kytketyn loushintatoimilaitteen (13, 14, 15) teho on sovitettu säädettäväksi erillishydraulipiiriin kuuluvan hydraulipumpun (7, 8, 9) tuottamaa hydraulipainetta säätämällä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että erillishydraulipiiriin (30, 31, 32) kytketyn loushintatoimilaitteen (13, 14, 15) teho on sovitettu säädettäväksi erillishydraulipiiriin kuuluvan hydraulipumpun (7, 8, 9) tuottamaa hydraulivirtausta säätämällä.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että loushintatoimilaite on jokin seuraavista: iskulaite

(13), joka on sovitettu muodostamaan iskupulsseja louhintalaitteeseen kytkettyyn työkaluun (21); pyörityslaitte (14), joka on sovitettu kääntämään louhintalaitteeseen kytkettyä työkalua (21) akselinsa suhteen; syöttölaite (15), joka on sovitettu työntämään louhintalaitteeseen kytkettyä työkalua akselin suunnassa.

5 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että louhintatoimilaite on iskulaite (13), että iskulaite (13) on kytketty ensimmäiseen erillishydraulipiiriin (30), jossa on iskulaitekohtainen ensimmäinen hydraulipumppu (7), ja että iskulaitteen (13) teho on sovitettu säädettäväksi mainittua hydraulipumppua (7) säätämällä.

10 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että hydraulijärjestelmä (28) käsittää useita louhintatoimilaitteita (13, 14, 15), että jokainen louhintatoimilaite on kytketty omaan erillishydraulipiiriin (30, 31, 32), ja että kunkin louhintatoimilaitteen (13, 14, 15) teho on sovitettu säädettäväksi kyseiseen erillishydraulipiiriin (30, 31, 32) kuuluvan hydraulipumppuun (7 - 9) vaikuttamalla.

15 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että kunkin erillishydraulipiirin (30, 31, 32) hydraulipumppu (7, 8, 9) on sovitettu oman voimalaitteen (6a, 6c, 6d) käyttämäksi, ja että kussakin erillishydraulipiirissä (30, 31, 32) vaikuttava hydrauliteho on sovitettu säädettäväksi vaikuttamalla voimalaitteen (6a, 6c, 6d) avulla hydraulipumpun (7, 8, 9) pyörimisnopeuteen.

20 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että ainakin yksi erillishydraulipiiri (30, 31, 32) käsittää muista hydraulipiireistä erillisen painenestetankin (33a, 33b, 33c), jolloin kyseisen erillishydraulipiirin paineneste on sovitettu muiden hydraulipiirien painenesteistä erilleen.

25 9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että hydraulijärjestelmä (28) käsittää useita erillishydraulipiirejä (30, 31, 32), ja että erillishydraulipiireillä (30, 31, 32) on päähydraulipiiristä (29) erillinen yhteinen painenestetankki (35a), jolloin erillishydraulipiireissä (30, 31, 32) käytettävä yhteinen paineneste on sovitettu päähydraulipiirin painenesteestä erilleen.

30 10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen hydraulijärjestelmä, tunnettu siitä, että erillishydraulipiirissä (30, 31, 32) vaikuttava hydrauliteho on sovitettu säädettäväksi kyseiseen erillishydraulipiiriin (30, 31, 32) kuuluvan hydraulipumpun (7, 8, 9) syrjäytystilavuutta muuttamalla.

11. Menetelmä kallioporakoneen tehon säätämiseksi, joka kallioporakone (5) käsittää ainakin seuraavat poraustoimilaitteet: iskulaitteen (13), pyörityslaitteen (14) ja syöttölaitteen (15), joista ainakin yksi on kytketty hydraulipiiriin (29, 30, 31, 32), ja jossa menetelmässä:

5 - muodostetaan ainakin yhdellä hydraulipumpulla (7, 8, 9, 10) mainittuun hydraulipiiriin hydrauliteho,

 - käytetään hydraulipiiriin kytkettyä poraustoimilaitetta (14, 15, 16) hydraulipiirissä vaikuttavalla hydrauliteholla,

10 - säädetään hydraulipiiriin kytketyn poraustoimilaitteen tehoa säätämällä poraustoimilaitteelle syötettävää hydraulitehoa,

 t u n n e t t u siitä, että säädetään hydraulipiiriin kytketyn poraustoimilaitteen tehoa pääasiassa hydraulipumpun (7, 8, 9) pumppaustehoa säätämällä.

15 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että säädetään hydraulipumpun (7, 8, 9) pumppausta pumpun syrjäytystilavuutta säätämällä.

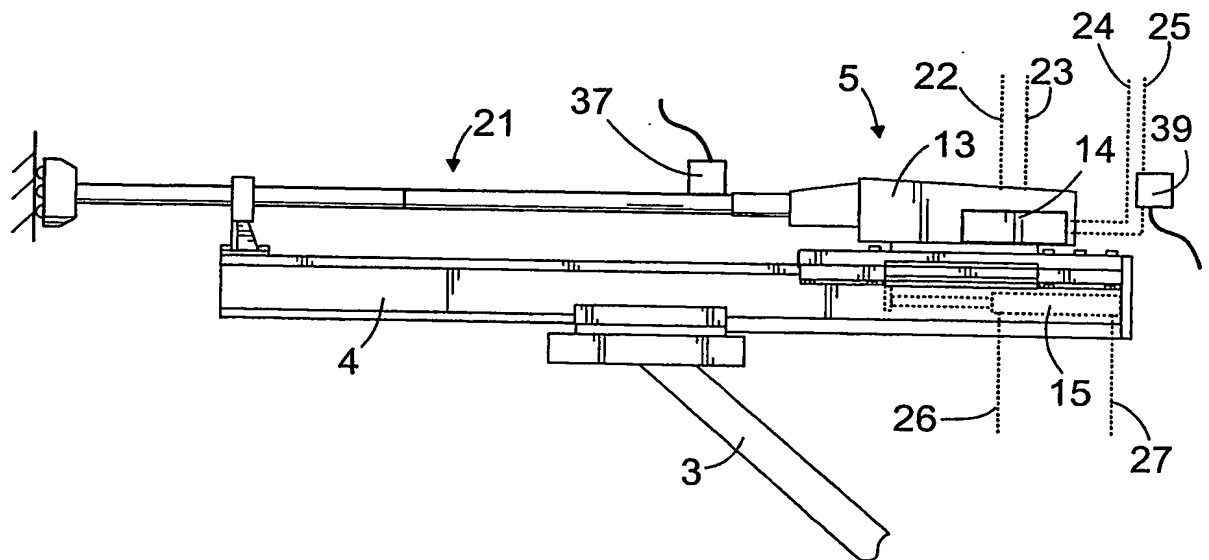
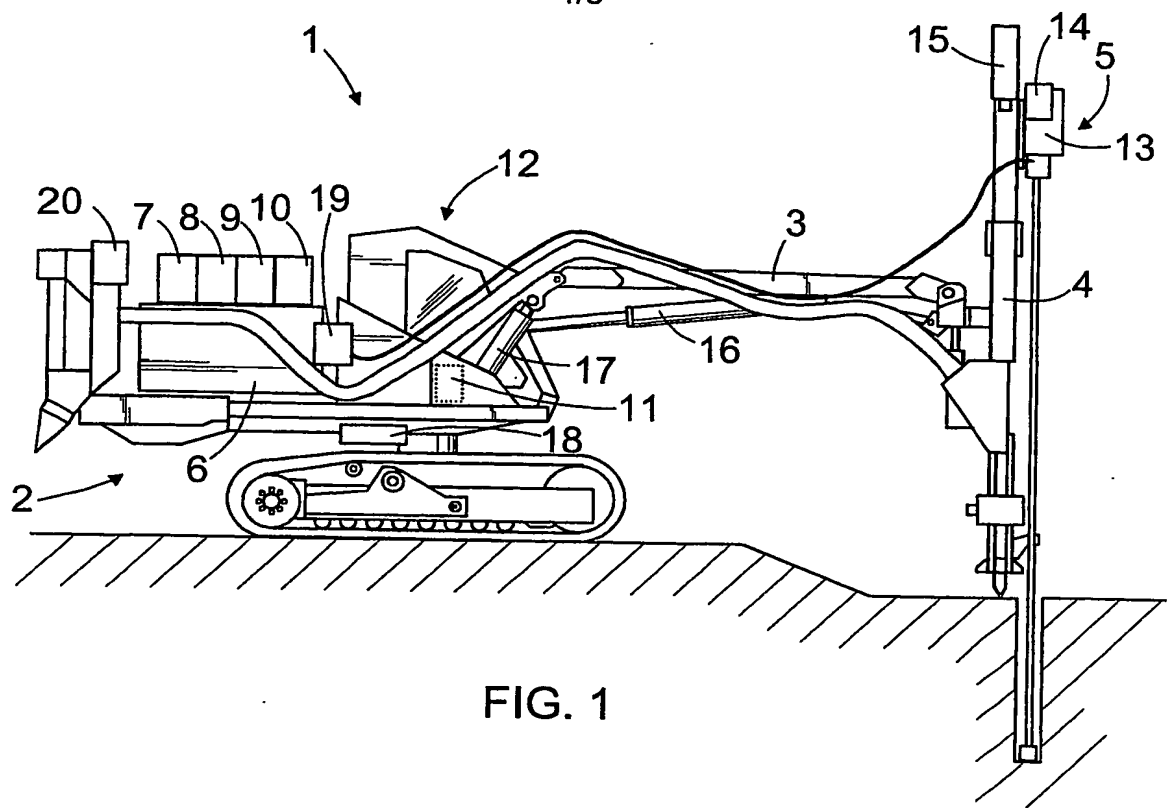
 13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että säädetään hydraulipumpun (7, 8, 9) pumppausta pumpun pyörimisnopeutta säätämällä.

20 14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että säädetään hydraulipumpun (7, 8, 9) pumppausta pumpun pyörimisnopeutta ja syrjäytystilavuutta säätämällä.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on hydraulijärjestelmä louhintalaitetta varten sekä menetelmä kallioporakoneen tehon säätämiseksi. Ainakin yksi kiven irrotukseen käytettävistä louhintatoimilaitteista (13, 14, 15) on kytketty omaan erillishydraulipiiriin (30, 31, 32), joka käsittää oman hydraulipumpun (7, 8, 9). Kyseisen louhintatoimilaitteen tehoa säädetään muuttamalla hydraulipumpun erillishydraulipiiriin tuottamaa hydraulitehoa.

(Kuvio 5)





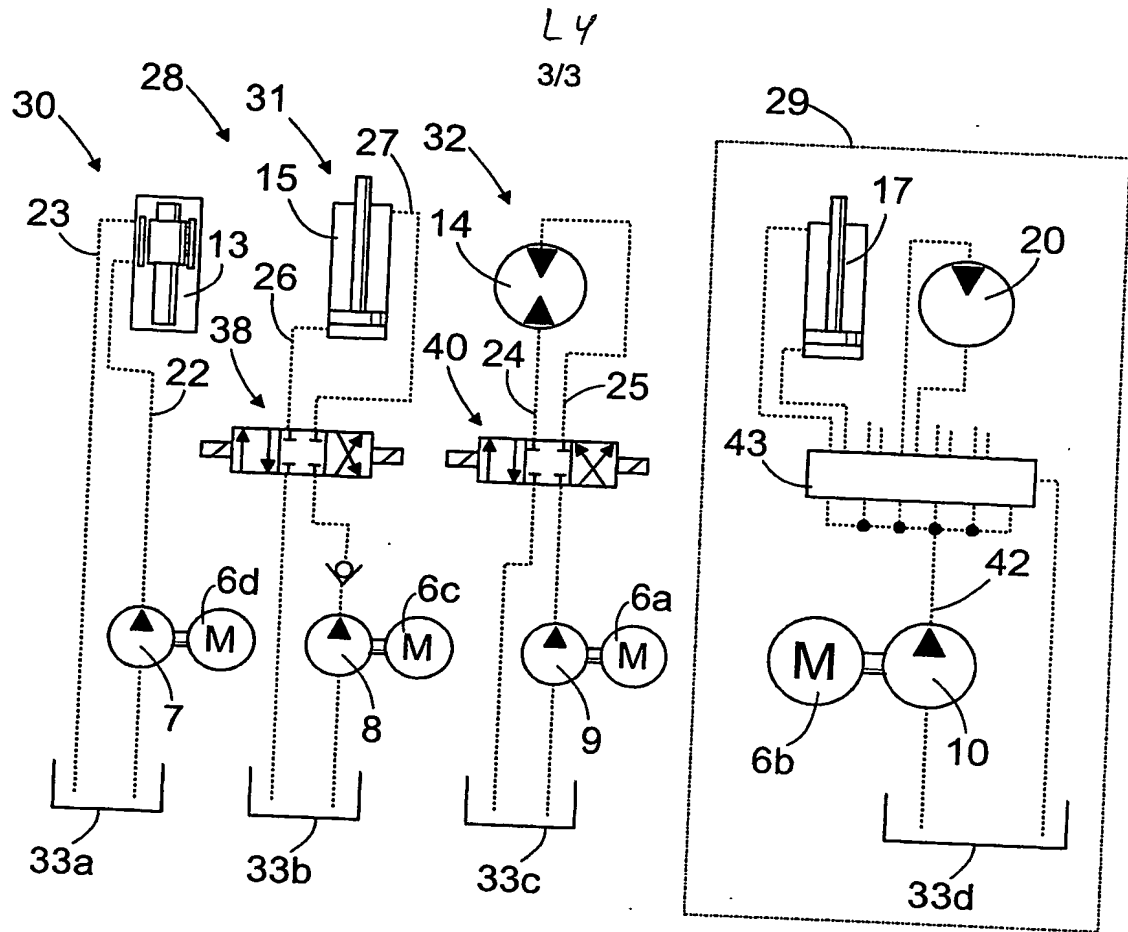


FIG. 5

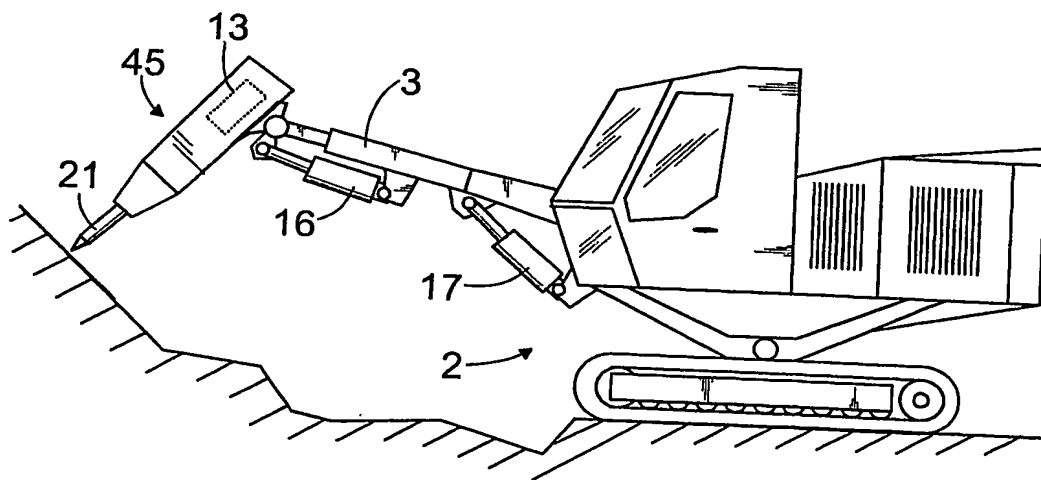


FIG. 6